

Loopkevers in veranderende Veluwebermen

Jinze Noordijk,
Rikjan Vermeulen &
Theodoor Heijerman

In sommige Veluwebermen is een aantal jaren na aanleg een karakteristieke flora en fauna van schrale pleistocene zandgronden ontstaan. Net als bij veel heide- en stuifzandgebieden op de Veluwe, hebben deze bermen te maken met opslag van dennen, opkomst van Grijs kronkelsteeltje en vergrassing. De kwaliteit van de heide- en buntgrasvegetaties in de bermen gaat hierdoor achteruit. De bodemfauna, waaronder loopkevers, reageert hierop en voor enkele stenotop soorten kan dit betekenen dat de berm geen geschikt habitat meer te bieden heeft. In hoeverre dit het geval is, proberen we te achterhalen door een tweetal bermen die in het jaar 1989 zijn bemonsterd opnieuw te onderzoeken.

Snelwegen op de Veluwe

Nederland is doorsneden door talloze wegen. Voor sommige dieren en planten kunnen dit enorme barrières zijn. De hieruit voortkomende fragmentatie van het landschap is een zeer ernstige bedreiging voor hun voortbestaan. Veel planten- en een aantal kleine diersoorten vinden echter in de bermen van deze wegen een geschikt leefgebied. Voor onder andere loopkevers, vlinders, kleine zoogdieren en reptielen is dit aangetoond.

Op de Veluwe zijn vier snelwegen aangelegd, namelijk de A12 in 1953-1954, de A28 in 1960-1965, de A1 in 1968-1972 en de A50 in 1973-1977 (fig. 1). Bij de aanleg van deze wegen zijn veel zandige bermtaluds ontstaan met buntgras- en heidevegetaties, die zeer geschikt waren voor warmteminnende diersoorten zoals zandhagedissen en een aantal insectensoorten. Van dit type habitat is in Nederland de laatste honderdvijftig jaar meer dan 90 % verloren gegaan (van Duuren et al., 2003) en daardoor waren deze bermen een grote aanwinst voor de zeldzaam geworden flora en fauna



van dit milieu. Het merendeel van de bermen groeit echter langzaam dicht door natuurlijke successie, waardoor het zijn open zandige en schrale karakter verliest.

Vegetatieontwikkeling in de bermen

Bij de aanleg van de Rijksweg A1 tussen Amersfoort en Apeldoorn is ten westen van Apeldoorn zand afgegraven om het tracé ten oosten van Apeldoorn op te hogen. De snelweg is hierdoor op veel plaatsen diep in het landschap komen te liggen. Na de aanleg zijn de bermen ingezaaid met onder andere Rood zwenkgras (*Festuca rubra*), Fijn schapegras (*Festuca filiformis*) en Gewoon struisgras (*Agrostis capillaris*). Deze grassen konden zich, ondanks enkele bemestingsbehandelingen, echter niet handhaven op het grove zand. Hierdoor ontstonden weer kale zandplekken met mos- en korstmosvegetaties (Lemmens, 1984). Langzamerhand heeft hier successie plaatsgevonden naar onder andere buntgrasvegetaties, struikheidevegetaties, gevolgd door opslag van Dennen (*Pinus sylvestris*) en Zomereiken (*Quercus robur*). In de huidige nutriëntenrijkere situatie doen Fijn schapegras, Rood zwenkgras, Gewoon - en Zandstruisgras (*Agrostis vinealis*) het ook weer goed. Ook de exoot Grijs kronkelsteeltje (*Campylopus introflexus*) is op sommige plekken in de berm dominant aanwezig, zodat daar weinig plaats is voor andere plantensoorten. De in deze studie onderzochte berm tussen Kootwijk en Stroe, bestaat uit een heling met een zuidexpositie. Ook stond dit

De warmteminnende en stenotop loopkever *Harpalus anxius* is in de berm van de A28 niet meer gevangen, in de berm van de A1 zijn er in 2003 veel minder individuen gevangen dan in 1989 (foto: Th. Heijerman).

gedeelte van de berm vroeger in verbinding met het natuurgebied het Caitwickerzand. Tegenwoordig is dit verbindende gebied geheel dichtgegroeid met dennen. De A28 tussen Amersfoort en Zwolle is in de eerste helft van de jaren '60 aangelegd. In de jaren '80 is het tracé aangepast in het kader van wegdekverbeteringen en is onder andere aangeaard met landbouwgrond. Het door ons bestudeerde bermgedeelte ligt tussen Nunspeet en 't Harde. In 1989 liep de heide van het natuurgebied De Haere nog door tot aan de berm. De destijds al aanwezige jonge vliegdennen zijn inmiddels uitgegroeid tot forse bomen en vormen thans een complete afscheiding tussen de berm en het natuurgebied. Hoewel in de berm nog heideplekken en enkele buntgrasvegetaties met veel korstmossen te vinden zijn, zijn deze dus compleet geïsoleerd geraakt van het achterland. Ook in de berm zelf is er veel dennenopslag, naast een toenemende vergrassing van zwenk- (*Festuca ovina* & *F. rubra*) en struisgrassen (*Agrostis vinealis* & *A. capillaris*). Het Grijs kronkelsteeltje is ook plaatselijk massaal aanwezig. Destijds zijn deze bermen voor het onderzoek geselecteerd, omdat de vegetatie hetzelfde karakter had als het achterland en er bovendien nog een redelijk open verbinding was met de natuurgebieden.

De A1 ter hoogte van het stuifzand-gebied Caitwickerzand/Kootwijkerzand. Bermen kunnen op zulke plaatsen een goed leefgebied voor karakteristieke loopkevers vormen. De berm links, net onder de parkeerplaats, is in dit onderzoek bestudeerd (foto: V.L. van Beek).



Het onderzoek

Door in 2003 de beide bermen op dezelfde wijze als in 1989 met bodemvallen te bemonsteren, is nagegaan welke consequenties de veranderingen in de bermen hebben voor de loopkeverfauna. In de berm van de A1 werden zeven bodemvallen geplaatst en langs de A28 negen. De bodemvallen werden geplaatst op exact dezelfde plekken en er werd gedurende dezelfde periode bemonsterd, namelijk van half mei tot en met half oktober (Vermeulen, 1995).

Veranderingen in de loopkeverfauna

Veel loopkeversoorten zijn sterk gebonden aan een bepaald type habitat, dit zijn de zogenaamde stenotope soorten (habitat specialisten). Op basis van deze habitat-voorkeur kunnen zij ingedeeld worden in ecologische groepen (Turin et al., 1991). Belangrijke ecologische groepen op de Veluwe zijn: loopkeversoorten van heiden (en hoogvenen), van stuifzanden (en duinen), van overige zandgronden inclusief open naaldbossen en van bossen. Bij verandering in het type habitat zullen de stenotope soorten vrijwel direct of binnen enkele jaren reageren. Ook is er een grote groep niet gespecialiseerde, zogenaamde eurytope, loopkeversoorten.

De vangsten uit 2003 laten een ander beeld zien dan die uit 1989 (tabel 1). In 2003 werden er in de twee bermen minder loop-

keverindividuen gevangen. De verdeling van de loopkeversoorten over de verschillende ecologische groepen voor de twee onderzochte jaren bleek significant verschillend te zijn (chi-kwadraat: $p < 0,01$). In beide bermen is er op een aantal punten een gelijke trend waar te nemen (fig. 2). De fractie stuifzandsoorten is achteruitgegaan; soorten uit deze groep worden langs de A28 zelfs niet meer gevangen. De heidesoorten lijken zich voorlopig te handhaven en er zijn meer loopkevers met een voorkeur voor bos aanwezig. De fractie loopkeversoorten van overige zandgronden is langs de A1 achteruitgegaan, terwijl bij deze groep langs de A28 weinig verandering is te zien.

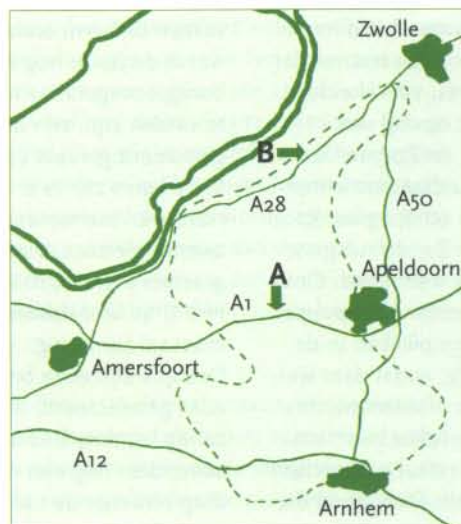
Voor de achteruitgang van de stenotope stuifzandsoorten is belangrijk. In de berm van de A28 zijn de in 1989 gevonden stuifzandsoorten niet meer gevangen: *Harpalus servus*, *H. neglectus*, *Notiophilus germinyi*, *Bembidion nigricorne* en *Amara curta*. In de berm langs de A1 is *Harpalus servus*, die in 1989 nog werd gevangen, niet meer gevonden. Ook *Notiophilus germinyi* gaat in deze berm achteruit. *Masoreus wetterhallii* lijkt zich nog thuis te voelen in de berm en van

Amara lucida is juist in 2003 voor het eerst een individu gevonden. Ook de achteruitgang van *Harpalus anxius*, een stenotope warmteminnende soort van zandige terreinen, is groot in beide bermen. Het aandeel van de bossoorten, zoals *Abax ater* en *Carabus violaceus*, is toegenomen in beide bermen.

Een andere manier om inzicht te verkrijgen in de veranderingen in de loopkeverfauna is het gebruik van een referentiekader. In Nederland zijn 33 referentiehabitats onderscheiden en van elk type is de samenstelling van de loopkeverfauna gekarakteriseerd (Heijerman & Turin, 1994). Onze loopkevervangsten zijn hiermee vergeleken en de similariteitswaarden zeggen iets over het karakter van de locaties (tabel 2). De scores van de bermseries vertonen overeenkomsten met een aantal habitats (welke niet allemaal in de tabel staan aangegeven). Dit

Tabel 1. Enkele voor heide- en stuifzandgebieden karakteristieke en stenotope loopkeversoorten en het aantal waarmee ze in beide bermen en voor beide jaren aangetroffen zijn.

Fig. 1. De onderzochte bermen zijn aangegeven met de pijlen; pijl A = A1 tussen Kootwijk en Stroe; pijl B = A28 tussen Nunspeet en 't Harde. Daarnaast zijn de grote steden en de vier snelwegen door de Veluwe (begrensd door de stippellijn) aangegeven.



Soort	Ecologische groep	A1		A28	
		1989	2003	1989	2003
<i>Amara equestris</i>	Heide (& hoogveen)	11	2	8	0
<i>Harpalus latius</i>	Heide (& hoogveen)	2	0	0	6
<i>Miscodera arctica</i>	Heide (& hoogveen)	-	-	2	0
<i>Notiophilus aestuans</i>	Heide (& hoogveen)	-	-	0	1
<i>Olisthopus rotundatus</i>	Heide (& hoogveen)	0	1	2	0
<i>Poecilus lepidus</i>	Heide (& hoogveen)	43	10	30	1
<i>Pterostichus diligens</i>	Heide (& hoogveen)	0	3	4	7
<i>Amara curta</i>	Stuifzand (& duinen)	-	-	1	0
<i>Amara lucida</i>	Stuifzand (& duinen)	0	1	-	-
<i>Bembidion nigricorne</i>	Stuifzand (& duinen)	-	-	3	0
<i>Harpalus neglectus</i>	Stuifzand (& duinen)	-	-	1	0
<i>Harpalus servus</i>	Stuifzand (& duinen)	14	0	3	0
<i>Masoreus wetterhallii</i>	Stuifzand (& duinen)	5	3	-	-
<i>Notiophilus germinyi</i>	Stuifzand (& duinen)	93	12	36	0



Tabel 2. Similariteitswaarden van de jaarseries uit de twee bermen in 1989 en 2003 met het referentiekader (slechts enkele van de 33 habitattypen (Heijerman & Turin, 1994) staan in de tabel). De waarden worden gegeven tussen de 0 en de 100, waarbij 0 geen enkele overeenkomst met een habitatype betekent en 100 een volledige overeenkomst met een habitatype betekent. De belangrijkste veranderingen staan in vet aangegeven. Daar veel loopkevers in verschillende habitattypen voorkomen is de som van de similariteitswaarden hoger dan 100.

De berm van de A28; soms staan er al Dennen tot vlak aan de weg. Hierdoor zijn de afzonderlijke buntgras- en heidevegetaties in de berm van elkaar geïsoleerd geraakt (foto: J. Noordijk).

duidt erop dat de fauna van de wegbermen niet zeer karakteristiek is, maar dat er tot op zekere hoogte van een mengfauna sprake is. Voor de A1 was er zowel in 1989 als in 2003 een grote overeenkomst met de fauna van arme graslanden op zandige bodem en vegetaties met open zand. De toename in overeenkomst met bossen is zeer duidelijk. De A28 kwam in 1989 het meeste overeen met de fauna die we mogen verwachten in vegetaties met open zand, maar vertoonde ook kenmerken van de fauna van jonge naaldbossen. Door het verdwijnen van typische stuifzandsoorten was in 2003 de situatie zodanig veranderd dat de grootste overeenkomst werd gevonden met de fauna van heidevegetaties.

Ook in de natuurgebieden waarmee de bermen vroeger in verbinding stonden hebben bodemvallen gestaan. In het natuurgebied De Haere langs de A28 gaan eveneens de voor de Veluwe karakteristieke stenotop soorten achteruit: *Bembidion nigricorne*, *Cicindela sylvatica* en *Miscodera arctica* zijn in 2003 in het bemonsterde gedeelte van het natuurgebied niet meer gevangen.

Harpalus anxius gaat sterk achteruit, maar *Amara equestris* handhaaft zich en *Olisthopus rotundatus* lijkt talrijker te worden. Een zelfde scenario geldt voor het Caitwickerzand vlak bij de A1. *Calathus ambiguus* en *Harpalus anxius* komen nog veel voor, maar *H. servus* en *Cymindis macularis* werden niet meer teruggevonden in de bodemvallen. Veel van deze soorten zijn waarschijnlijk op meer centrale plekken in de natuurgebieden nog wel aanwezig.

Deze gegevens illustreren mede de achteruitgang van specifieke soorten van zandige terreinen op landelijk niveau. Dit type habitat is vroeger behoorlijk in areaal achteruit gegaan, door het in gebruik nemen van de grond voor landbouw. Daarnaast neemt de kwaliteit van de overgebleven geïsoleerde gebieden af, voornamelijk door de stikstof-

depositie afkomstig uit de veehouderij (van Duuren et al., 2003). Ook in andere vergelijkbare gebieden op de Veluwe en in Drenthe gaan bepaalde stenotop soorten achteruit (bijv. de Vries et al., 1996; Turin & Heijerman, 1997).

Mogelijke verklaringen

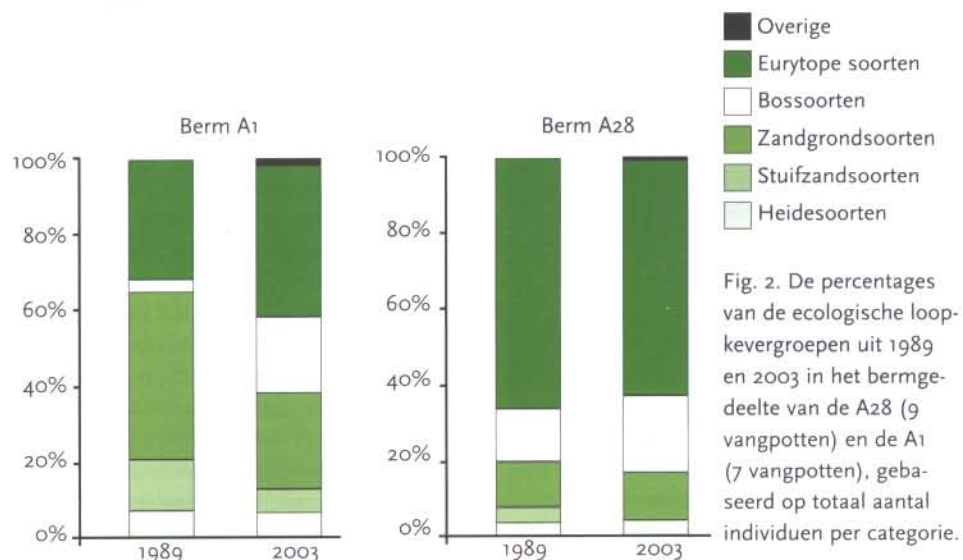
De vele veranderingen in de loopkeverfauna in beide bermen kunnen verschillende oorzaken hebben. Het feit dat er minder keverindividuen in 2003 gevangen zijn dan in 1989 kan door allerlei natuurlijke oorzaken komen. Ook zou het veranderde klimaat hierbij een rol kunnen spelen. Het vroeg begonnen voorjaar van 2003 kan ervoor gezorgd hebben dat veel kevers al in maart en april actief waren. Daar de vangpotten van half mei tot en met half oktober hebben opengestaan, zou het kunnen zijn dat hierdoor in 2003 minder voorjaarsloopkevers zijn gevangen. Dit zou natuurlijk geen effect moeten hebben op de verdeling over de verschillende ecologische groepen. Uit de vergelijking met het referentiekader blijkt dat de loopkeverfauna in de twee ber-

men niet zeer specifiek is voor één habitatype, maar dat er sprake is van een mengfauna. Dit is logisch, omdat in de bermen verschillende habitattypen als stroken naast elkaar liggen. De natuurlijke successie van de vegetatie, versneld door stikstofdepositie, is een goede verklaring van de geobserveerde achteruitgang van stenotop soorten van zandige terreinen in de bermen. Het langzaam dichtgroeien van de bermen met bomen verklaart het toegenomen aantal bossoorten.

Conclusies

Bermen kunnen een belangrijke rol vervullen als habitat voor insecten: specifieke loopkeversoorten van heide- en stuifzandgebieden werden in het verleden veel gevonden. In kleine en geïsoleerde heidegebieden komen echter altijd minder kritische soorten voor, met name de slecht verspreidende soorten (de Vries et al., 1996). Dit geldt vaak ook voor bermen op de Veluwe. Bermen kunnen door hun lintvormige omvang en de vele daarbij horende randeffecten dan ook nooit natuurgebieden ver-

Ecologische groep	Habitat type	A1		A28	
		1989	2003	1989	2003
Heide (& hoogveen)	Struikheide vegetatie	26	22	32	41
Heide (& hoogveen)	Heide met Bochtige smele	24	23	26	38
Stuifzanden (& duinen)	Buntgrasvegetatie	31	28	49	20
Stuifzanden (& duinen)	Kustduinen	20	9	29	7
Stuifzanden (& duinen)	Duingraslanden	30	27	45	19
Overige zandgronden	Arme graslanden op zand	32	33	36	21
Overige zandgronden	Jong naaldbos	26	27	45	30
Bossen	Droog naaldbos	6	19	19	26
Bossen	Vochtig naaldbos	10	24	27	29



vangen, maar ze kunnen wel de functie van natuurgebieden versterken door vergroting van oppervlakte en de vorming van verbindingen. Mits goed aangelegd en voldoende breed, kunnen bermen gebruikt worden als corridor tussen verschillende heide- en stuifzandgebieden (Vermeulen, 1995). Integratie in de verschillende ecologische structuren van dit soort lintvormige elementen zou uitgebreider toegepast kunnen worden. Zo kunnen bermen toch een relatief belangrijke ecologische toevoeging hebben op de versnipperde, bestaande natuurgebieden.

Uit ons onderzoek blijkt dat de loopkeverfauna in de twee onderzochte bermen de afgelopen 14 jaar is veranderd. Wellicht verdwijnen de specifieke loopkevers van zandige terreinen in de toekomst uit de bermen. Toch is deze trend waarschijnlijk nog omkeerbaar. Herstel van verbindingen met de natuurgebieden in het achterland en een regelmatig onderhoud kunnen de kansen voor specifieke soorten verbeteren. In de laatste beheersvisie (2000) voor de A1 van de Dienst Landelijk Gebied en Rijkswaterstaat wordt gepleit voor beheer van de bermen, zowel uit landschappelijke overwegingen als om meer ruimte te geven aan kwetsbare, beschermde en voor de Veluwe karakteristieke diersoorten. Wij pleiten voor een beter onderhoud van alle Veluwebermen, zoals het ruimen van de dennenopslag en het creëren van vegetaties met open zandplekken. Hopelijk kunnen de bermen dan hun functie als leefgebied voor karakteristieke Veluwe-soorten behouden en wellicht in de toekomst een belangrijke schakel worden in de verbinding van verschillende natuurgebieden.

Literatuur

- Duuren, L. van, G.J. Eggink, J. Kalkhoven, J. Notenboom, A.J. van Strien & R. Wortelboer, 2003.** Natuurcompendium 2003, Natuur in cijfers. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- Heijerman, Th. & H. Turin, 1994.** Towards a method for biological assessment of habitat quality using carabid samples (Coleoptera, Carabidae). In: K. Desender, M. Dufrêne, M. Loreau, M.L. Luff and J.-P. Maelfait (red.). Carabid Beetles: Ecology and Evolution: 305 - 312.
- Lemmens, R.H.M.J., 1984.** Mos- en lichenrijke wegbermvegetaties op de zuidelijke en midden Veluwe. Landbouwhogeschool Wageningen. Vakgroep Vegetatiekunde, Plantenecologie en Onkruidkunde.
- Turin, H., K. Alders, P.J. den Boer, S. van Essen, Th. Heijerman, W. Laane & E. Penterman, 1991.** Ecological characterization of carabid species (Coleoptera, Carabidae) in the Netherlands from thirty years of pitfall sampling. Tijdschrift voor Entomologie 134: 279 - 303.
- Turin, H. & Th. Heijerman, 1997.** Loopkevers. In: K. Veling, L. Verheggen, I. van Halder, B.H. van Leeuwen (red.). Jaarboek Natuur 1997. KNNV/VOFF, Utrecht/Wageningen: 112 - 124.
- Vermeulen, H.J.W., 1995.** Road-side verges: habitat and corridor for carabid beetles of poor sandy and open areas. PhD thesis, Wageningen Universiteit.
- Vries, H. de, P.J. den Boer & Th.S. van Dijk, 1996.** Ground beetle species in heathland fragments in relation to survival, dispersal, and habitat preference. Oecologia 107: 332 - 342.

Summary

Carabid beetles in changing roadside verges in the Veluwe

We compared the carabid beetles of two roadside verges on pleistocene sand in the Veluwe

in 1989 and 2003. Due to natural succession, accelerated by nitrogen deposition, grasses and pine trees are becoming more abundant in these roadside verges. Specialist carabid beetles from drift sand areas are the first victims of this process. Species of heathlands remained present, while forest species became more abundant. To maintain ecologically interesting roadside verges, management is necessary. Characteristic carabid beetles from the Veluwe will benefit from the removal of trees and the creation of sandy areas in the verges.

Dankwoord

André Schaffers en Louis de Nijs worden bedankt voor alle hulp in het veld en bij de uitwerking van de gegevens. Frits Hollander wordt bedankt voor achtergrondinformatie over de bermen. Dit onderzoek werd gefinancierd door Rijkswaterstaat.

Drs. J. Noordijk
Wageningen Universiteit
Leerstoelgroep Natuurbeheer en Plantenecologie
Bornsesteeg 69, 6708 PD Wageningen
e-mail: Jinze.Noordijk@wur.nl

Dr. H.J.W. Vermeulen
Stichting Willem Beijerinck Biologisch Station
Kanaaldijk 36, 9409 TV Loon
e-mail: stichting.wbbs@freeler.nl

Dr. Th. Heijerman
Wageningen Universiteit
Leerstoelgroep Biosystematiek
Generaal Foulkesweg 37, 6703 BL Wageningen
e-mail: Theodoor.Heijerman@wur.nl

Naschrift

Dit najaar wordt een aantal bermen rond Apeldoorn onder handen genomen om met name het leefgebied van reptielen uit te breiden. Het gaat om delen van de A50, tussen Apeldoorn en Beekbergen en om een gedeelte van de A1, ter hoogte van Kootwijk. Vooral jong dennenhout zal verwijderd worden, zodat op deze plekken de heischrale vegetatie weer alle kans krijgt. Hier en daar zal een enkele boom met laaghangende takken blijven staan, net als bepaalde struiken, zoals brem en braam. In sommige bermdelen zullen open zandige plekken gecreëerd worden van ongeveer één à twee vierkante meter, wat kan dienen als ei-afzetplek voor reptielen. Voor deze werkzaamheden wordt Rijkswaterstaat bijgestaan door RAVON (Reptielen, Amfibieën en Vissen Onderzoek Nederland). Ook zal de loopkeverfauna hiervan profiteren.